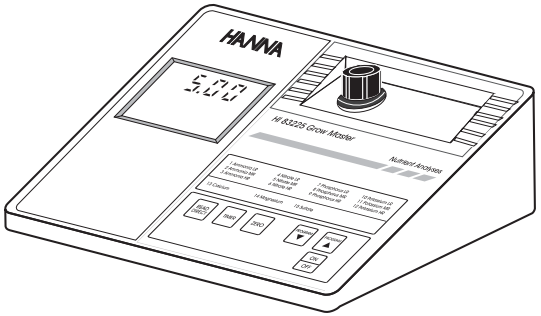
Manual de Instrucciones

HI 83225

Fotómetro para Análisis de Nutrientes en Agricultura



MAN83225R1 04/05

HANNA instruments

infoAgro.com instrumental
Tel.: (+34) 902 11 79 29
Web: www.infoagro.com/instrumental

Estimado cliente,
Gracias por elegir un producto Hanna. Este manual le proporcionará la información necesaria para el uso correcto del instrumento. Léalo cuidadosamente antes de usar el medidor. Si necesita información técnica adicional, no dude en enviarnos un e-mail a: **pedidos@infoagro.com**
Estos instrumentos cumplen con las directrices de CE.

INDICE

INSPECCION PRELIMINAR 3
DESCRIPCION GENERAL 3
ESPECIFICACIONES 4
PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO ... 4
DESCRIPCION FUNCIONAL 6
GUIA DE CODIGOS DEL DISPLAY 7
CONSEJOS PARA UNA
MEDICIÓN EXACTA 10
TABLA DE REF. DE PARAMETROS 11
GUIA DE FUNCIONAMIENTO 12
ABREBIATURAS 13
INTRODUCCION 14
PREPARACION DE LA MUESTRA 19
AMONIACO LR 23
AMONIACO MR 25
AMONIACO HR 27
CALCIO 29
MAGNESIO 31
NITRATO LR 33
NITRATO MR 35
NITRATO HR 37
FOSFORO LR 39
FOSFORO MR 41
FOSFORO HR 43
POTASIO LR 45
POTASIO MR 47
POTASIO HR 49
POTASIO UHR 50
SULFATO 51
INTERFAZ CON PC 53
METODOS ESTANDAR 55
SUSTITUCION DE LAS PILAS 55
ACCESORIOS 56
GARANTIA 57
DECLARACION DE
CONFORMIDAD CE 58
LITERATURA HANNAE 59

Todos los derechos están reservados. La reproducción en todo o en parte está prohibida sin el consentimiento escrito del propietario del copyright, Hanna Instruments Inc., Woonsocket, Rhode Island, 02895 , USA.

LITERATURA HANNA

Hanna publica una amplia gama de catálogos y manuales para una igualmente amplio rango de aplicaciones. La literatura de consulta cubre actualmente áreas tales como:

- Tratamiento de Aguas
- Procesos
- Piscinas
- Agricultura
- Alimentación
- Laboratorio
- Termometría

y muchas otras. Nuevo material de consulta está siendo añadido a la biblioteca constantemente.

Para estos y otros catálogos, manuales y folletos contacte con su distribuidor o Centro de Atención al Cliente de Hanna más cercano. Para conocer donde se encuentra su Oficina Hanna más cercana, consulte nuestra página web en www.hannainst.es.

DECLARACION DE CONFORMIDAD CE

Recomendaciones a los Usuarios

Antes de utilizar estos productos, cerciórese de que son totalmente apropiados para el entorno en el que van a ser utilizados.

El funcionamiento de estos instrumentos en zonas residenciales podría causar interferencias inaceptables a equipos de radio y TV, lo que obligaría al operario a tomar las medidas oportunas para corregir las interferencias.

Toda modificación realizada en el equipo por el usuario puede degradar las características de EMC del mismo.

Para evitar daños o quemaduras, nunca introduzca el medidor en hornos microondas.

INSPECCION PRELIMINAR

Realice una inspección minuciosa de este producto para asegurarse de que no se han producido daños durante el transporte. Si observa algún desperfecto, notifíquelo a su Distribuidor.

Cada Medidor **HI 83225** se suministra completo con

- Cuatro Cubetas y Tapas para Muestra
- Una Tapa para Transporte
- Dos pilas de 9 V
- Transformador a 12 VCC (**HI 710005** ó **HI 710006**)

Nota: Guarde todo el material de embalaje hasta estar seguro de que el instrumento funciona correctamente. Todo elemento defectuoso ha de ser devuelto en el embalaje original con los accesorios suministrados.

DESCRIPCION GENERAL

La Serie HI 83000 es una línea de 18 fotómetros microprocesadores diferentes que miden más de 50 parámetros en aguas y aguas residuales. Estos medidores multi-función están fabricados para medir los parámetros más importantes de la aplicación para la que han sido diseñados especialmente:

HI 83099	Laboratorios, con DQO	HI 83200	Laboratorios
HI 83203	Acuicultura	HI 83205	Calderas y Torres Refrigeración
HI 83206	Análisis Medioambientales	HI 83207	Aguas Residuales Industriales
HI 83208	Tratamiento del Agua	HI 83209	Educación
HI 83210	Fábricas de Pasta y Papel	HI 83211	Fabricantes Productos Químicos
HI 83212	Servicios en Centrales Eléctricas	HI 83213	Aguas Residuales Municipales
HI 83214	Aplic. Tratamiento Aguas Residuales	HI 83215	Análisis de Nutrientes
HI 83216	Aplic. en Piscinas y Balnearios	HI 83218	Aplic. Medioambientales
HI 83225	Análisis de Nutrientes	HI 83226	Aplic. en Piscinas y Balnearios

Todos los medidores usan un sistema exclusivo de seguro de cierre para garantizar que la cubeta esté en la misma posición cada vez que se coloca en la célula de medición.

Los reactivos son en forma líquida o en polvo y se suministran en botellas o en paquetes. La cantidad de reactivo está dosificada con precisión para garantizar la máxima repetibilidad.

Los códigos del display ayudan al usuario en las operaciones rutinarias.

Los medidores tienen una función auto-desconexión, que desconecta la unidad tras 10 minutos de inactividad.

La Serie HI 83000 puede ser conectada a un ordenador personal vía cable RS 232 de tres hilos HI 920010. El software compatible con Windows® HI 92000 de Hanna ayuda al usuario a gestionar todos los datos del test.

ESPECIFICACIONES

Fuente de Luz	Lámpara de tungsteno con filtro de interferencias de banda estrecha
Detector de Luz	Fotocélula de Silicio
Cond. de Trabajo	0 a 50°C (32 a 122°F); máx 95% HR sin condensación
Alimentación	2 pilas de 9V / 12 a 20 VCC mediante adaptador de voltaje
Auto-desconexión	Tras 10' de inactividad
Dimensiones	230 x 165 x 70 mm
Peso	640 g

Para especificaciones relacionadas con cada parámetro concreto (p.ej. rango, precisión, etc.) consultar la sección de medición correspondiente.

PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO

La Absorción de la Luz es un fenómeno típico de interacción entre la Radiación Electromagnética y la Materia. Cuando un haz de luz cruza una sustancia, parte de la radiación puede ser absorbida por átomos, moléculas o redes de cristales.

Si tiene lugar una absorción pura, la fracción de luz absorbida depende tanto de la longitud del recorrido óptico a través de la materia como de las características físico-químicas de la sustancia según la Ley de Lambert-Beer:

$$-\log \mathbf{I/I_o} = \varepsilon_\lambda \; c \; d$$

ó

$$A = \varepsilon_\lambda \; c \; d$$

Donde:

$-\log \mathbf{I/I_o}$ = Absorbencia (A)

$\mathbf{I_o}$ = intensidad del haz de luz incidente

$\mathbf{I}$ = intensidad del haz de luz tras la absorción

ε_λ = coeficiente de extinción molar a una longitud de onda λ

c = concentración molar de la sustancia

d = recorrido óptico a través de la sustancia

Por lo tanto, la concentración "c" puede calcularse de la absorbencia de la sustancia ya que los demás factores se conocen.

El análisis químico fotométrico está basado en la posibilidad de desarrollar un compuesto absorbente a partir de una reacción

GARANTIA

Todos los medidores de Hanna Instrumentos están garantizados durante dos años contra defectos de fabricación y materiales, siempre que sean usados para el fin previsto y se proceda a su conservación siguiendo las instrucciones.

Esta garantía está limitada a la reparación o cambio sin cargo.

La garantía no cubre los daños debidos a accidente, mal uso, manipulación indebida o incumplimiento del mantenimiento preciso.

Si precisa asistencia técnica, contacte con el distribuidor al que adquirió el instrumento. Si está en garantía indíquenos el número de modelo, la fecha de compra, número de serie y tipo de fallo. Si la reparación no está cubierta por la garantía se le comunicará el importe de los gastos correspondientes.

Si el instrumento ha de ser devuelto a Hanna Instruments, primero se ha de obtener el Nº de Autorización de Mercancías Devueltas de nuestro Dpto. de Servicio al Cliente y después enviarlo a portes pagados. Al enviar cualquier instrumento, cerciórese de que está correctamente embalado, para asegurar una protección completa.

Para validar la garantía, rellene y devuélvanos la tarjeta de garantía adjunta dentro de los 14 días posteriores a la fecha de la compra.

Hanna Instruments se reserva el derecho de modificar el diseño, construcción y aspecto de sus productos sin previo aviso.

ACCESORIOS

LOTES DE REACTIVOS

HI 93706-01	100 tests de Fósforo
HI 93706-03	300 tests de Fósforo
HI 93715-01	100 tests de Amoníaco
HI 93715-03	300 tests de Amoníaco
HI 93728-01	100 tests de Nitrato
HI 93728-03	300 tests de Nitrato
HI 93750-01	100 tests de Potasio
HI 93750-03	300 tests de Potasio
HI 93751-01	100 tests de Sulfato
HI 93751-03	300 tests de Sulfato
HI 937520-01	50 tests de Magnesio
HI 937520-03	150 tests de Magnesio
HI 937521-01	50 tests de Calcio
HI 937521-03	150 tests de Calcio

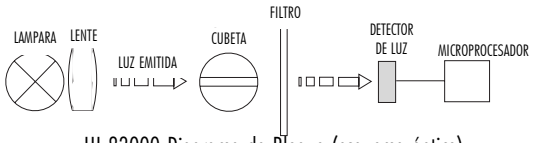
OTROS ACCESORIOS

HI 721310	Pila de 9V (10 u.)
HI 731318	Paño para limpiar cubetas (4 u.)
HI 731321	Cubetas de vidrio (4 u.)
HI 731325N	Nueva tapa para cubeta (4 u.)
HI 740034	Tapa para vaso de 100 ml (6 u.)
HI 740036	Vaso de plástico de 100 ml (6 u.)
HI 740157	Pipeta de plástico para rellenado (20 u.)
HI 92000	Software Compatible con Windows®
HI 920010	Cable de conexión a PC
HI 93703-50	Solución para limpieza de cubetas (230 ml)
HI 740223	Vaso de plástico de 170 ml
HI 740224	Vasos de plástico de 170 ml (12 u.)
HI 740225	jeringa graduada de 60 ml
HI 740226	Jeringa graduada de 5 ml
HI 740227	Conjunto filtro
HI 740228	Discos filtrantes (25 u.)
HI 740229	Cilindro de polipropileno de 100 ml
HI 740230	Agua desmineralizada 230 ml
HI 93703-54	Resina seca (100 g)
HI 93703-55	Carbón activado (50 u.)

Dado que la absorción de un compuesto depende estrictamente de la longitud de onda del haz de luz incidente, se deberá seleccionar una anchura de banda espectral estrecha así como una longitud de onda central adecuada para optimizar las mediciones.

El sistema óptico de los fotómetros multi-paramétricos HI 83000 de Hanna está basado en lámparas de tungsteno subminiatura especiales y filtros de interferencia de banda estrecha para garantizar tanto su perfecto funcionamiento como resultados fiables.

Cuatro canales de medición (a cuatro longitudes de onda diferentes) permiten una amplia gama de análisis.



HI 83000 Diagrama de Bloque (esquema óptico)

Una lámpara especial de tungsteno controlada por microprocesador emite una radiación que primeramente se acondiciona ópticamente y se emite a la muestra contenida en la cubeta. El recorrido óptico lo fija el diámetro de la cubeta. A continuación la luz se filtra espectralmente a un ancho de banda espectral estrecha, para obtener un haz de luz de intensidad $\mathbf{I}_0$ o **I.**

La célula fotoeléctrica capta la radiación **I** que no es absorbida por la muestra y la convierte en corriente eléctrica, produciendo un voltaje en el rango mV.

El microprocesador usa este voltaje para convertir el valor de entrada en la unidad de medición deseada y para mostrarla en el display.

El proceso de medición se realiza en dos fases: Primero se pone a cero el medidor y a continuación se realiza la medición.

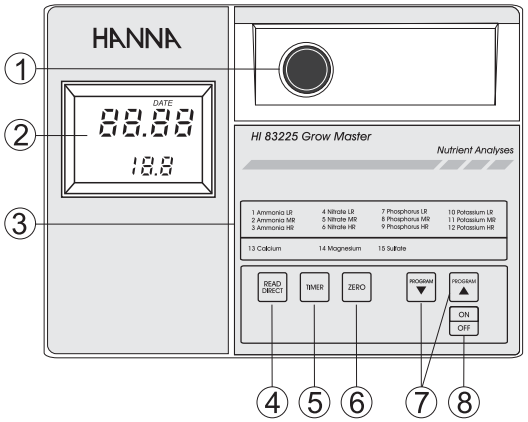
La cubeta juega un papel muy importante porque es un elemento óptico y por lo tanto requiere especial atención. Es importante que tanto las cubetas de medición como de calibración (puesta a cero) sean ópticamente idénticos para que ofrezcan las mismas condiciones de medición. Siempre que sea posible use la misma cubeta para ambas.

También es necesario que la superficie de la cubeta esté limpia y no esté rayada. Esto es para evitar interferencias de la medición debido a reflejos y absorción de luz no deseados. Se recomienda no tocar las paredes de la cubeta con las manos.

Además, con el fin de mantener las mismas condiciones durante las fases de puesta a cero y medición, es necesario cerrar la cubeta para evitar toda contaminación.

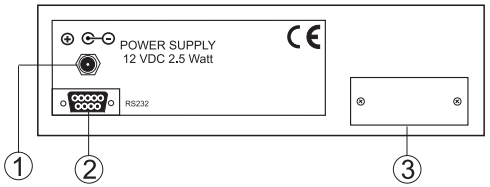
DESCRIPCION FUNCIONAL

PANEL FRONTAL



1) Célula de Medición
2) Display de Cristal Líquido de Dos Niveles
3) Lista de Programas
4) READ DIRECT, para realizar mediciones inmediatamente
5) TIMER, para realizar mediciones tras una cuenta atrás pre-programada
6) ZERO, para poner a cero el medidor previamente a la medición
7) Programa ▼ y ▲, para seleccionar el parámetro deseado
8) ON/OFF, para conectar y desconectar el medidor

PANEL POSTERIOR



1) Conector de alimentación 12V a 20V CC 2,5 Vatios
2) Conector RS 232
3) Compartimiento de las pilas

METODOS ESTANDAR

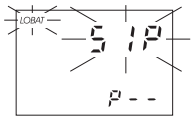
Descripción	Programa	Rango	Método
Amoníaco, LR	1	0,0 a 10.0 mg/l	Nessler
Amoníaco, MR	2	0,0 a 50,0 mg/l	Nessler
Amoníaco, HR	3	0 a 100 mg/l	Nessler
Nitrato, LR	4	0,0 a 30,0 mg/l	Reducción por Cadmio
Nitrato, MR	5	0 a 150 mg/l	Reducción por Cadmio
Nitrato, HR	6	0 a 300 mg/l	Reducción por Cadmio
Fósforo, LR	7	0,0 a 10,0 mg/l	Aminoácido
Fósforo, MR	8	0,0 a 50,0 mg/l	Aminoácido
Fósforo, HR	9	0 a 100 mg/l	Aminoácido
Potasio, LR	10	0,0 a 20,0 mg/l	Turbidimétrico
Potasio, MR	11	10 a 100 mg/l	Turbidimétrico
Potasio, HR	12	20 a 200 mg/l	Turbidimétrico
Calcio,	13	0 a 400 mg/l	Oxalato
Magnesio, HR	14	0 a 150 mg/l	Calmagita
Sulfato	15	0 a 150 mg/l	Turbidimétrico

SUSTITUCION DE LAS PILAS

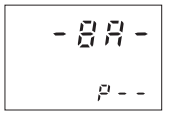
Además del adaptador a 12 VCC suministrado, este medidor puede también ser alimentado por dos pilas de 9V.

Para prolongar la vida de las pilas, desconecte el medidor tras su uso. No obstante, el medidor tiene un sistema de auto-desconexión que hace que se apague automáticamente tras 10 minutos de inactividad.

Un mensaje "LOBAT" parpadeante en el display, mientras una medición está en proceso, indica voltaje bajo y las pilas deberían ser sustituidas.



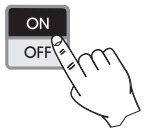
Si las pilas no se cambian inmediatamente, para prevenir lecturas erróneas debidas a voltaje bajo, poco después aparece "-BA-" en el display. En este punto las pilas deben ser cambiadas.



La sustitución de las pilas solo debe realizarse en un lugar no peligroso usando dos pilas alcalinas de 9V.

Retire la tapa del compartimiento de las pilas de la parte posterior del fotómetro, conecte dos pilas nuevas de 9V, prestando atención a la polaridad correcta, y coloque la tapa.

El medidor se encenderá automáticamente al conectar unas pilas nuevas. Puede desconectarlo pulsando ON/OFF.



/PUP - Programa Hacia Arriba

/PDN - Programa Hacia Abajo

/PTM - Conectar Modo Test

/Brx - Configurar tasa en baudios
1 - 300 2 - 600
3 - 1200 4 - 2400

/KBL - Bloquear Teclado

/KBU - Desbloquear Teclado

?PR# - Enviar Número de Programa en Curso (1 a 12)

?BRQ - Enviar tasa en baudios actual
1 - 150 2 - 300
3 - 600 4 - 1200
5 - 2400

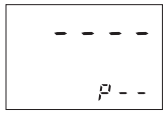
?CNQ - Enviar Concentración (tres bytes)
conc
punto decimal
unidad
m - ppm b - ppb
t - ppt u - pcu
h - pH

?ERR - enviar información error / estado
0 - Sin error
1 - CAP
2 - ALTO
3 - ZERO
4 - BAJO
5 - MODO PASIVO
6 - CERO REALIZADO
7 - LECTURA TEMPORIZADA

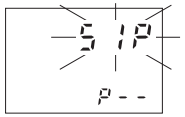
Excel© Copyright de "Lotus Co."
Lotus 1-2-3© Copyright de "Lotus Co."
TELIX® es Marca Registrada de "Deltacomm"
Windows® y Windows Terminal® son Marcas Registradas de "Microsoft Co."

GUIA DE CODIGOS DEL DISPLAY

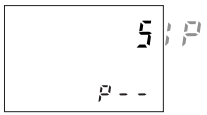
Nota: El LCD secundario que presentamos a continuación muestra una "P– –" genérica, mientras que el medidor indicará el número exacto de programa (p.ej. "P1" para Amoníaco LR).



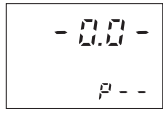
Esto indica que el medidor está listo y se puede realizar la puesta a cero.



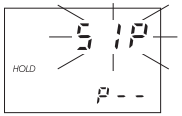
Muestreo en proceso. Este mensaje parpadeante aparece cada vez que el medidor está realizando una medición.



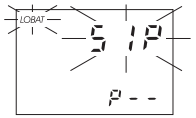
El microprocesador está ajustando el nivel de luz, lo que se indica mediante un "SIP" que se desplaza por el display.



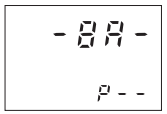
Esto indica que el medidor ha sido puesto a cero y se puede realizar la medición.



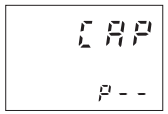
El instrumento está realizando una comprobación interna.



Un "LOBAT" parpadeante indica que el voltaje de las pilas está bajando y necesitan ser sustituidas.

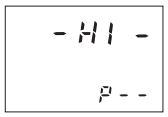


Esto indica que las pilas están agotadas y deben ser sustituidas.

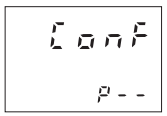


Luz por encima de rango. La cubeta no está correctamente insertada y un exceso de luz ambiental está llegando al detector. Si la cubeta está insertada correctamente, póngase en contacto con su Distribuidor o Centro de Atención al Cliente de Hanna más cercano.

La lámpara no está funcionando correctamente. Contacte con su Distribuidor o Centro de Atención al Cliente de Hanna más cercano.



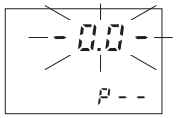
La lámpara no está funcionando correctamente. Contacte con su Distribuidor o Centro de Atención al Cliente de Hanna más cercano.



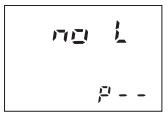
Esto indica que el medidor ha perdido su configuración. Contacte con su Distribuidor o Centro de Atención al Cliente de Hanna más cercano.

MENSAJES DE ERROR

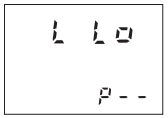
a) lectura del cero:



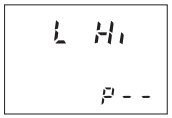
Esto indica que el procedimiento de puesta a cero ha fallado debido a una baja relación señal-ruido. En este caso pulse ZERO de nuevo.



El instrumento no puede ajustar el nivel de luz. Compruebe que la muestra no contenga detritos.



No hay suficiente luz para realizar una medición. Compruebe la preparación de la cubeta del cero.



Hay demasiada luz para realizar una medición. Compruebe la preparación de la cubeta del cero.

INTERFAZ CON PC

Para conectar su medidor al PC use el **HI 920010** opcional (disponible en su Distribuidor Hanna). Asegúrese de que su medidor está desconectado y enchufe los conectores, uno en el conector hembra RS 232C del medidor, el otro en el puerto en serie de su PC.

Nota: Si los cables son diferentes a **HI 920010** pueden usar una configuración distinta, en cuyo caso, la comunicación entre el medidor y el PC podría no ser posible.

CONFIGURAR LA TASA EN BAUDIOS

La velocidad de transmisión (tasa en baudios) del medidor y del dispositivo externo debe ser idéntica. El medidor va configurado de fábrica a 2400. Si desea cambiar este valor, puede contactar con su Centro Hanna más cercano.

ENVIAR COMANDOS DESDE EL PC

Con programas terminales tales como, por ejemplo, Telix®, Windows Terminal®, es posible controlar a distancia su medidor de sobremesa de Hanna Instruments. Use cable **HI 920010** para conectar el medidor al PC, inicie el programa terminal y configure las opciones de comunicación del siguiente modo: 8, N, 1, sin control de flujo.

Tipos de Comando

Para enviar un comando al medidor el esquema es:

<DLE> <*comando*> <CR>

Esta línea hace que el ordenador envíe un carácter de Escape de Enlace de Datos (/ o ?), el comando expresado como un número o una secuencia de 3 caracteres y un carácter CR.

Nota: Windows Terminal® y todos los demás programas terminales que apoyan la secuencia de escape ANSI, representan el carácter DLE mediante la cadena '^P' y el carácter CR mediante la cadena '^M'.

Tipos de Comandos

/OFF - Desconectar el medidor

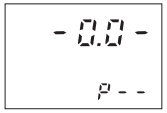
/PDR - Pulsar Read Direct (lectura directa)

/PTR - Pulsar Timer (temporizador)

/PZR - Pulsar Zero

Excel© Copyright de "Lotus Co."
Lotus 1-2-3© Copyright de "Lotus Co."
TELIX® es Marca Registrada de "Deltacomm"
Windows® y Windows Terminal® son Marcas Registradas de "Microsoft Co."

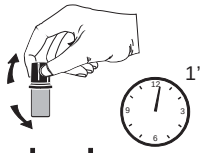
- Espere unos pocos segundos y el display mostrará "-0.0-". Ahora el medidor está a cero y listo para medición.



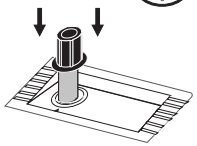
- Retire la cubeta.

- Añada el contenido de un paquete de reactivo 93751.

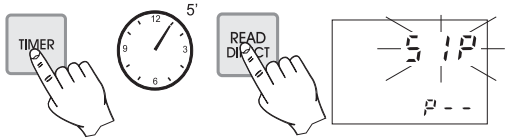
- Ponga la tapa y agite suavemente durante 1 minuto.



- Reinserte la cubeta en el instrumento.



- Pulse TIMER y el display mostrará la cuenta atrás previa a la medición o, como alternativa, espere 5 minutos y pulse READ DIRECT. En ambos casos "SIP" parpadeará durante la medición.



- El instrumento muestra directamente en el LCD la concentración en mg/l de Sulfato (SO_4^{2-}).

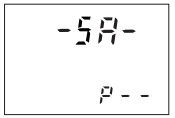
INTERFERENCIAS

El Color o la materia suspendida en grandes cantidades interferirá: La materia suspendida deberá ser eliminada mediante filtrado previo.

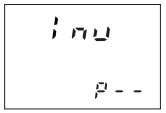
La materia orgánica en grandes cantidades puede impedir la precipitación del sulfato de bario.

Calcio (como $CaCO_3$)	>20000 mg/l
Cloruro (como Cl^-)	>40000 mg/l
Magnesio (como $MgCO_3$)	>10000 mg/l
Sílice (como SiO_2)	>500 mg/l

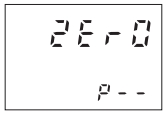
b) lectura de la muestra:



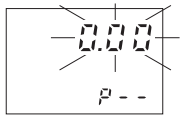
Hay demasiada luz para medir la muestra. Compruebe si se ha insertado la cubeta de muestra correcta.



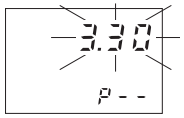
La cubeta del cero y la de la muestra están invertidas.



No se ha realizado una lectura cero. Siga las instrucciones descritas en los procedimientos de medición para poner a cero el medidor.



Por debajo de rango. Un "0.00" parpadeante indica que la muestra absorbe menos luz que la referencia cero. Compruebe el procedimiento y asegúrese de que usa la misma cubeta para referencia (cero) y medición.



1) Un valor parpadeante de la máxima concentración indica una condición por encima de rango. La concentración de la muestra es superior al rango programado: diluya la muestra y vuelva a realizar el test.

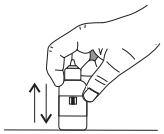
2) Un valor parpadeante inferior a la concentración máxima indica una condición de baja relación señal-ruido. En este caso no se garantiza la exactitud del resultado. Repita el procedimiento de lectura.

CONSEJOS PARA UNA MEDICION EXACTA

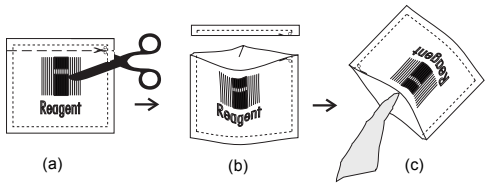
Para garantizar los mejores resultados, se deberán seguir cuidadosamente las instrucciones que detallamos a continuación.

- El color o la materia suspendida en grandes cantidades puede causar interferencias, por lo tanto, deberán ser eliminados mediante carbón activado y filtrado previo.
- Para un correcto llenado de la cubeta: el líquido de la cubeta forma una convexidad en la parte superior; la parte inferior de esta convexidad debe estar al mismo nivel que la marca de 10 ml.

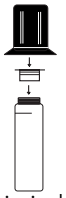
- Uso correcto del dosificador: para conseguir buenos resultados reproducibles, dé unos toquecitos con el dosificador sobre la mesa y limpie la parte exterior de la punta del dosificador con un paño. Mantenga siempre la botella dosificadora en posición vertical mientras dosifica el reactivo



- Uso correcto del paquete de reactivo en polvo:
  (a) use tijeras para abrir el paquete de polvo;
  (b) tire de los bordes del paquete hasta formar una boquilla;
  (c) vierta el contenido del paquete.



- Es importante que la muestra no contenga detritos. Esto corrompería las lecturas.
- No permita que la muestra tratada permanezca demasiado tiempo tras haberle sido añadido el reactivo, o se perderá precisión.
- Con el fin de evitar la fuga de reactivo y obtener mediciones más precisas, se recomienda cerrar la cubeta primero con el tapón de plástico HDPE y a continuación con la tapa negra.



- Cada vez que se use la cubeta, se deberá atar la tapa ejerciendo el mismo grado de presión.

SULFATO

ESPECIFICACIONES

Rango	0 a 150 mg/l
Resolución	5 mg/l
Precisión	±5 mg/l ±3% de lectura
Fuente de Luz	Lámpara de tungsteno con filtro de interferencias de banda estrecha @ 466 nm
Método	El Sulfato se precipita con cristales de cloruro de bario. Se mide la absorbencia de luz de la suspensión.

REACTIVOS NECESARIOS

Código	Descripción	Cantidad
HI 93751-0	Reactivo Indicador	1 paquete

LOTES DE REACTIVO

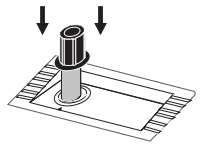
HI 93751-01 Reactivos para 100 tests
HI 93751-03 Reactivos para 300 tests
Para otros accesorios ver página 56.

PROCEDIMIENTO DE MEDICION

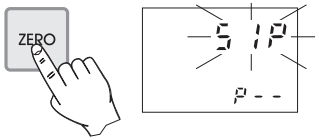
Nota: para la preparación de la muestra siga el procedimiento AGUA DE RIEGO (LR) en la página 19.

- Seleccione el programa número 15 "Sulfato" en el LCD secundario pulsando PROGRAMA ▼ y ▲.
- Llene una cubeta con 10 ml de muestra sin tratar (hasta la marca) y ponga la tapa.

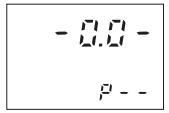
- Coloque la cubeta en la célula de medición y asegúrese de que la muesca de la tapa está posicionada correctamente en la ranura.



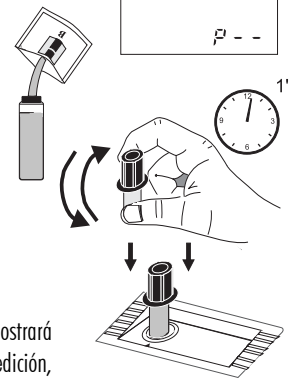
- Pulse ZERO y "SIP" parpadeará en el display.



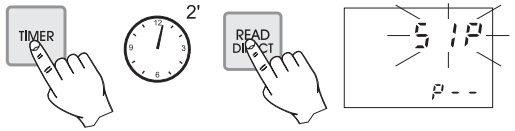
- Espere unos pocos segundos y el display mostrará "-0.0-". Ahora el medidor está a cero y listo para medición.



- Retire la cubeta y añada el contenido de un paquete de reactivo HI 93750B. Ponga la tapa y mezcle suavemente durante un minuto invirtiendo lentamente la cubeta.



- Reinserte la cubeta en el instrumento.
- Pulse TIMER y el display mostrará la cuenta atrás previa a la medición, o, como alternativa espere 2 minutos y pulse READ DIRECT. En ambos casos "SIP" parpadeará durante la medición.
- El instrumento muestra directamente en el LCD la concentración en mg/l de potasio (K).



- Para convertir la lectura a mg/l de óxido de potasio (K_2O), multiplíquelo por un factor de 1,20.

INTERFERENCIAS

Los siguientes iones no interfieren por debajo de las concentraciones indicadas:

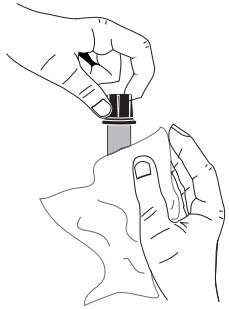
Amonio 10 ppm	Calcio 10000 ppm como $CaCO_3$
Cloruro 12000 ppm	Magnesio 8000 ppm como $CaCO_3$
Sodio 8000 ppm	

POTASIO RANGO ULTRA ALTO

Para muestras que contengan más de 200 ppm de Potasio: En primer lugar siga el procedimiento de preparación de la muestra descrito en la página 21 para SOLUCION DE NUTRIENTES (HR). A continuación añada al cilindro graduado 20 ml de la muestra preparada (para HR) y llene el cilindro con agua desmineralizada de la Botella Desmineralizadora hasta la marca de 100 ml.

Siga el PROCEDIMIENTO DE MEDICION de la página 49.

Lea el resultado en mg/l de Potasio en el display y multiplique la lectura por 5 para obtener la concentración real de Potasio en su muestra.



- Cada vez que coloque la cubeta en la célula de medición, debe estar seca por fuera, y totalmente libre de huellas dactilares, grasa o suciedad. Límpiela minuciosamente con **HI 731318** o un paño sin pelusa previamente a la inserción.
- Es posible tomar múltiples lecturas de una tirada, pero se recomienda tomar una nueva lectura del cero por cada muestra y usar la misma cubeta para el cero y para medición.
- Es importante desechar la muestra inmediatamente después de tomar la lectura porque caso contrario el vidrio podría quedar manchado de forma permanente.
- Todos los tiempos de reacción indicados en este manual se refieren a 20°C (68°F). Como regla general, deberían ser doblados a 10°C (50°F) y reducidos a la mitad a 30°C (86°F).

TABLA DE REFERENCIA DE PARAMETROS

HI 83225 - ANALISIS DE NUTRIENTES

Código	Parámetro	Página
1	Amoníaco LR	23
2	Amoníaco MR	25
3	Amoníaco HR	27
4	Nitrato LR	33
5	Nitrato MR	35
6	Nitrato HR	37
7	Fósforo LR	39
8	Fósforo MR	41
9	Fósforo HR	43
10	Potasio LR	45
11	Potasio MR	47
12	Potasio HR	49
13	Calcio	29
14	Magnesio	31
15	Sulfato	51

GUIA DE FUNCIONAMIENTO

CONEXION DE ALIMENTACION

Conecte el adaptador de 12VCC (**HI 710005** - 110VCC, o **HI 710006** - 220VCC) en el conector CC. Conecte el adaptador en la salida.

Como alternativa, retire la tapa del compartimiento de las pilas en la parte posterior del medidor; instale 2 pilas nuevas de 9V y ponga la tapa.

Nota: Asegúrese de que la línea principal esté protegida contra sobre-tensiones momentáneas.

Nota: Desconecte siempre el medidor antes de sacar el enchufe para garantizar que no se pierdan datos.

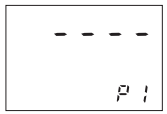
PROCEDIMIENTO DE MEDICION

- Conecte el medidor pulsando ON/OFF.

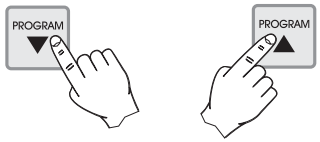
- El medidor realizará en primer lugar un test de auto-diagnóstico del LCD mostrando un conjunto completo de números.

- A continuación mostrará el mensaje "225 Hanna Inst".

- Cuando el LCD muestre "----", el medidor está preparado. En el LCD secundario aparecerá "P1" para informar de que el procedimiento de medición del primer parámetro (Amoníaco LR) puede ser realizado.



- Pulse las teclas PROGRAMA ▼ y PROGRAMA ▲ para seleccionar el parámetro deseado.



POTASIO RANGO ALTO

ESPECIFICACIONES

Rango	20 a 200 mg/l
Resolución	5 mg/l
Precisión	±30 mg/l ±7% de lectura
Fuente de Luz	Lámpara de tungsteno con filtro de interferencias de banda estrecha @ 610 nm
Método	Adaptación del método Turbidimétrico de Tetrafenilborato. La reacción entre el Potasio y los reactivos causa turbidez en la muestra.

REACTIVOS NECESARIOS

Código	Descripción	Cantidad
HI 93750**A**-0	Reactivo Potasio	6 gotas
HI 93750**B**-0	Reactivo en Polvo	1 paquete

LOTES DE REACTIVO

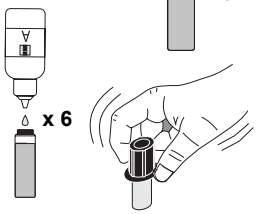
HI 93750-01 Reactivos para 100 tests
HI 93750-03 Reactivos para 300 tests
Para otros accesorios ver página 56.

PROCEDIMIENTO DE MEDICION

Nota: para la preparación de la muestra siga el procedimiento SOLUCION DE NUTRIENTES (HR) en la página 21.

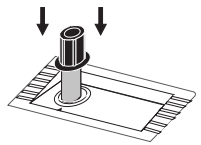
- Seleccione el programa número 12 "Potasio HR" en el LCD secundario pulsando PROGRAMA ▼ y ▲.

- Llene la cubeta con 10 ml de muestra hasta la marca.

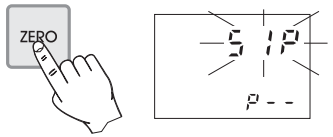


- Añada seis gotas de HI 93750A, coloque la tapa y haga girar la solución.

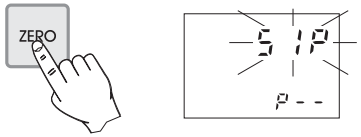
- Coloque la cubeta en la célula de medición y asegúrese de que la muesca de la tapa coincida con la ranura.



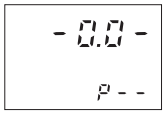
- Pulse ZERO y "SIP" parpadeará en el display.



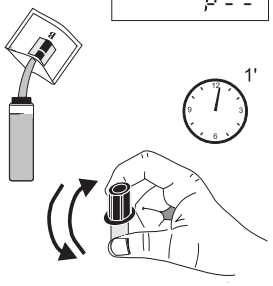
- Pulse ZERO y "SIP" aparecerá en el display.



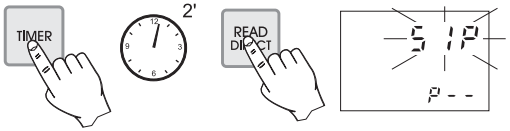
- Espere unos pocos segundos y el display mostrará "-0.0-". Ahora el medidor está a cero y listo para medición.



- Retire la cubeta y añada el contenido de un paquete de reactivo HI 93750B. Ponga la tapa y mezcle <u>suavemente</u> durante un minuto invirtiendo lentamente la cubeta.
- Reinserte la cubeta en el instrumento.



- Pulse TIMER y el display mostrará la cuenta atrás previa a la medición o, como alternativa, espere 2 minutos y pulse READ DIRECT. En ambos casos "SIP" parpadeará durante la medición.

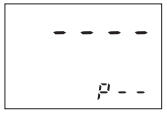


- El instrumento muestra directamente en el LCD la concentración en mg/l de potasio (K).
- Para convertir la lectura a mg/l de óxido de potasio (K_2O), multiplíquelo por un factor de 1,20.

INTERFERENCIAS

Los siguientes iones no interfieren por debajo de las concentraciones indicadas:
Amonio 10 ppm
Calcio 10000 ppm como $CaCO_3$
Cloruro 12000 ppm
Magnesio 8000 ppm como $CaCO_3$
Sodio 8000 ppm

<u>Nota</u>: en las siguientes secciones de medición, aparecerá una "P– –" genérica en el LCD secundario en lugar del correspondiente mensaje exacto (p.ej. "P1" para Amoníaco LR).



- Antes de realizar un test, lea cuidadosamente todas las instrucciones correspondientes al parámetro seleccionado.

Para el número de programa, ver la tabla de la página 11 o consultar la lista impresa en la carátula del medidor.

ABREVIATURAS

°C: grado Celsius
°F: grado Fahrenheit
HR: Rango Alto
kg/ha: kilogramos por hectárea
LCD: Display de Cristal Líquido
LR: Rango Bajo
L/ha: litros por hectárea
mm/ha: milímetros por hectárea
mg/l: miligramos por litro (ppm)
ml: mililitro
MR: Rango Medio
UHR: Rango Ultra Alto

INTRODUCCION

EL PAPEL DE LOS NUTRIENTES EN EL CRECIMIENTO Y PRODUCCION DE LAS PLANTAS

Los tres macro elementos primarios necesarios para las plantas son nitrógeno (N), fósforo (P) y potasio (K), mientras que calcio (Ca), magnesio (Mg) y Sulfuro (S) son los llamados macro elementos secundarios. En hidroponía, las plantas necesitan una solución nutritiva equilibrada, compuesta tanto de elementos primarios como secundarios.

La escasez o el exceso de incluso uno solo de los elementos nutritivos puede causar un desequilibrio en la fisiología de la planta y en la absorción de los demás nutrientes. La escasez de nutrientes puede dar como resultado un crecimiento irregular de la planta, baja resistencia a las enfermedades, baja producción tanto en cantidad como en calidad, mientras que un exceso de nutrientes puede causar desperdicio del fertilizante, contaminación de las aguas subterráneas y la posible acumulación de sustancias peligrosas en las cosechas producidas.

NITROGENO

El Nitrógeno (N) es absorbido por las plantas principalmente como nitratos (NO_3^-) y, en cantidades más pequeñas, en forma de amonio (NH_4^+). En hidroponía, generalmente se usa un ratio adecuado entre las dos formas en las soluciones nutritivas.

PRESENTE EN	proteínas, enzimas, clorofila, hormonas, vitaminas, ADN y ARN
ACCION	• es fundamental para las plantas en la fase de crecimiento • fomenta el alargamiento de troncos y brotes • aumenta la producción de follaje • ayuda a absorber otros nutrientes (en particular el fósforo) • ayuda a una mayor producción tanto en tamaño como en número de frutos
ESCASEZ EFECTOS	• crecimiento más lento • hojas más pequeñas • las hojas amarillean • frutos más pequeños • maduración prematura
EXCESO EFECTOS	• reducción de la resistencia a enfermedades y agentes atmosféricos • aumento de la demanda de agua (causada por una producción excesiva de hojas) • mala calidad de los frutos • retraso de la maduración • reducción de la absorción de potasio

POTASIO RANGO MEDIO

ESPECIFICACIONES

Rango	10 a 100 mg/l
Resolución	2,0 mg/l
Precisión	±15 mg/l ±7% de lectura
Fuente de Luz	Lámpara de tungsteno con filtro de interferencias de banda estrecha @ 610 nm
Método	Adaptación del método Turbidimétrico de Tetrafenilborato. La reacción entre el potasio y los reactivos causa turbidez en la muestra.

REACTIVOS NECESARIOS

Código	Descripción	Cantidad
HI 93750**A**-0	Reactivo Potasio	6 gotas
HI 93750**B**-0	Reactivo en Polvo	1 paquete

LOTES DE REACTIVO

HI 93750-01 Reactivos para 100 tests
HI 93750-03 Reactivos para 300 tests
Para otros accesorios ver página 56.

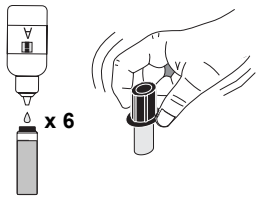
PROCEDIMIENTO DE MEDICION

Nota: para la preparación de la muestra siga el procedimiento SOLUCION DE NUTRIENTES (MR) en la página 20.

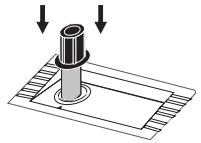
- Seleccione el programa número 11 "Potasio MR" en el LCD secundario pulsando PROGRAMA ▼ y ▲.

- Llene una cubeta con 10 ml de muestra, hasta la marca.

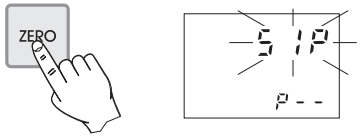
- Añada seis gotas de HI 93750A, ponga la tapa y haga girar la solución.



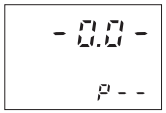
- Coloque la cubeta en la célula de medición y asegúrese de que la muesca de la tapa coincida con la ranura.



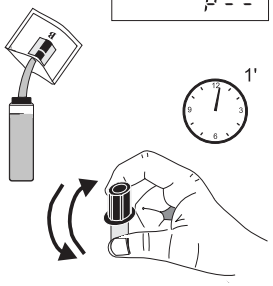
- Pulse ZERO y "SIP" aparecerá en el display.



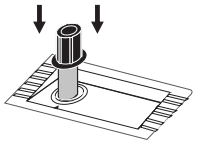
- Espere unos pocos segundos y el display mostrará "-0.0-". Ahora el medidor está a cero y listo para medición.



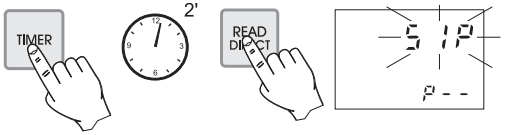
- Retire la cubeta y añada el contenido de un paquete de reactivo HI 93750B. Ponga la tapa y mezcle <u>suavemente</u> durante un minuto invirtiendo lentamente la cubeta.



- Reinserte la cubeta en el instrumento.
- Pulse TIMER y el display mostrará la cuenta atrás previa a la medición o, como alternativa, espere 2 minutos y pulse READ DIRECT. En ambos casos "SIP" parpadeará durante la medición.



- El instrumento muestra directamente en el LCD la concentración



en mg/l de potasio (K).

- Para convertir la lectura a mg/l de óxido de potasio (K_2O), multiplíquelo por un factor de 1,20.

<u>INTERFERENCIAS</u>

Los siguientes iones no interfieren por debajo de las concentraciones indicadas:
Amonio 10 ppm
Calcio 10000 ppm como $CaCO_3$
Cloruro 12000 ppm
Magnesio 8000 ppm como $CaCO_3$
Sodio 8000 ppm

FOSFORO

El Fósforo (P) tiene un papel importante en muchos procesos bioquímicos y fisiológicos fundamentales. Las plantas absorben el fósforo en forma de ión fosfato (PO_4^{3-}).

PRESENTE EN	ADN y ARN, ATP, ADP
ACCION	• estimula el crecimiento de raíces • estimula la floración • estimula la fecundación y la maduración • fortalece los tejidos de la planta • es necesario en la formación de semillas
ESCASEZ EFECTOS	• retraso en la maduración • crecimiento más lento • hojas pequeñas • reducción de la producción (frutos más pequeños y dificultad para la formación de semillas) • reducción del sistema radicular
EXCESO EFECTOS	• maduración prematura • exceso de cuajado del fruto • efectos negativos en la absorción de algunos micro-elementos tales como hierro, zinc, boro y cobre

POTASIO

El Potasio (K) es esencial en la síntesis proteica. El problema de la falta de potasio es bastante frecuente en suelos calcáreos.
El Potasio se absorbe como K^+.

PRESENTE EN	los tejidos responsables del crecimiento de las plantas (meristemas primario y secundario), embriones y vacuola de la célula
ACCION	• aumenta la calidad de frutos y flores • proporciona mayor resistencia tanto contra las heladas como contra las enfermedades causadas por hongos (aumenta el grosor cuticular) • regula la turgencia celular (ayuda a regular el proceso osmótico y aumenta la resistencia a la sequía) • regula la apertura y cierre estomático (supone una fuerte influencia en la transpiración y en la fotosíntesis)
ESCASEZ EFECTOS	• crecimiento más lento • frutos más pequeños, menos coloreados y peor conservados • aumento de la transpiración • menor resistencia al frío

EXCESO EFECTOS	• menor absorción de calcio y magnesio • aumento del consumo de agua • aumento de la salinidad del sustrato

CALCIO

El Calcio (Ca) forma una parte estructural de las paredes celulares de la planta. Ayuda as aumentar la resistencia contra los hongos y los ataques bacteriológicos.

PRESENTE EN	el tejido de las paredes celulares
ACCION	•proporciona rigidez a los tallos de las plantas estimula el crecimiento de las raíces •neutraliza los ácidos orgánicos como ácido oxálico y succínico •regula la absorción de potasio, magnesio etc.
ESCASEZ EFECTOS	• las hojas jovenes se deforman • se inhibe el desarrollo de brotes las puntas de las raíces a menudo mueren • la planta se achaparra con entrenudos cortos
EXCESO EFECTOS	• sin síntomas visuales consistentes, generalmente asociado con el exceso de carbonatos

MAGNESIO

El Magnesio (Mg) es esencial para la formación de clorofila y estimula la absorción del fósforo por las plantas.

PRESENTE EN	clorofila
ACCION	• actúa igual que el calcio • está presente en la clorofila y en la pectina • estimula la absorción del fósforo
ESCASEZ EFECTOS •	• clorosis intervenal que aparece primero en las hojas más viejas venas pequeñas y no verdes grave falta de alimentos, las hojas más viejas se marchitan y mueren
EXCESO EFECTOS	• Existe muy poca información disponible sobre los síntomas visuales

POTASIO RANGO BAJO

ESPECIFICACIONES

Rango	0,0 a 20,0 mg/l
Resolución	0,5 mg/l
Precisión	±3,0 mg/l ±7% de lectura
Fuente de Luz	Lámpara de tungsteno con filtro de interferencias de banda estrecha @ 610 nm
Método	Adaptación del método Turbidimétrico de Tetrafenilborato. La reacción entre el potasio y los reactivos causa turbidez en la muestra.

REACTIVOS NECESARIOS

Código	Descripción	Cantidad
HI 93750**A**-0	Reactivo Potasio	6 gotas
HI 93750**B**-0	Reactivo en Polvo	1 paquete

LOTES DE REACTIVO

HI 93750-01 Reactivos para 100 tests
HI 93750-03 Reactivos para 300 tests
Para otros accesorios ver página 56.

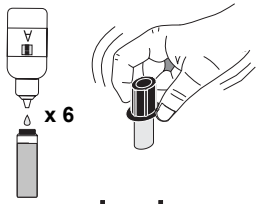
PROCEDIMIENTO DE MEDICION

Nota: para la preparación de la muestra siga el procedimiento AGUA DE RIEGO (LR) en la página 19.

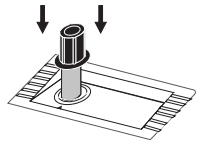
- Seleccione el programa número 10 "Potasio LR" en el LCD secundario pulsando PROGRAMA ▼ y ▲.

- Llene una cubeta con 10 ml de muestra, hasta la marca.

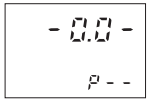
- Añada seis gotas de HI 93750A, coloque la tapa y haga girar la solución.

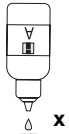


- Coloque la cubeta en la célula de medición y asegúrese de que la muesca de la tapa coincida con la ranura.



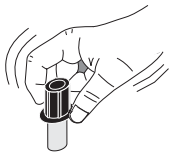
- Espere unos pocos segundos y el display mostrará "-0.0-". Ahora el medidor está a cero y listo para medición.
- Retire la cubeta.



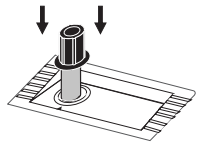


- Añada 10 gotas de HI 93706A Reactivo Molibdato.

- Añada el contenido de un paquete de HI 93706B Reactivo B Fósforo (Amino Acido) a la cubeta. Coloque la tapa y agite suavemente hasta completar la disolución.



- Reinserte la cubeta en el instrumento.



- Pulse TIMER y el display mostrará la cuenta atrás previa a la medición o, como alternativa, espere 5 minutos y pulse READ DIRECT. En ambos casos "SIP" parpadeará durante la medición.

- El instrumento muestra directamente en el LCD la concentración en mg/l de fósforo (P).
- Para convertir la lectura a mg/l de fosfato (PO_4^{3-}), multiplíquelo por un factor de 3,07.

INTERFERENCIAS

Calcio superior a 10000 mg/l como $CaCO_3$
Cloruro superior a 150000 mg/l como Cl^-
Hierro ferroso superior a 100 mg/l
Magnesio superior a 40000 mg/l como $CaCO_3$
Sulfuro

SULFURO

El Sulfuro (S) es un componente de las proteínas y de las hormonas de la planta. Las plantas absorben sulfuro en forma de iones sulfato (SO_4^{2-}).

PRESENTE EN	proteínas, hormonas, vitaminas y aceites esenciales
ACCION	• metabolismo de la planta • estimula la absorción de nitrógeno atmosférico
ESCASEZ EFECTOS	• las hojas superiores quedan pequeñas, y se curvan hacia abajo • las hojas más jóvenes amarillean
EXCESO EFECTOS	• reducción del crecimiento y tamaño de la hoja • los síntomas de la hoja a menudo inexistentes o poco definidos • a veces amarillamiento y quemadura intervenal

GESTION DEL AGUA Y DE LOS NUTRIENTES

AGUA DE RIEGO (RANGO BAJO)

En las zonas agrícolas es bastante común encontrar valores alterados en la composición química de las aguas de riego. El problema concierne principalmente a la alta concentración de nitrato, determinada generalmente por una fertilización excesiva o por esparcir estiércol líquido de forma irracional. El análisis de las aguas de riego nos permite averiguar cuales son las sustancias presentes en mayor o menor medida y organizar y plan de fertilización provechoso.

Por ejemplo, si la cantidad de agua utilizada para el cultivo de cosechas es de 250 mm/ha (= 2500000 l/ha) y la concentración de nitrato (NO_3^-) es de 150 mg/l (34 mg/l como nitrógeno de nitrato NO_3-N), el suelo recibe 85 kg/ha de nitrógeno. Al elegir el tipo y cantidad de fertilizante a utilizar, es importante considerar esta información, con el fin de no desperdiciar fertilizante ni contaminar el suelo.

SOLUCIONES NUTRITIVAS (RANGO MEDIO Y ALTO)

Las necesidades de nutrientes de las plantas se determinan por el tipo de planta, su edad y las condiciones medioambientales. El control de la composición química de las soluciones nutritivas que se dan a las plantas es una operación que permite una preparación correcta del fertilizante. Al analizar la solución, es posible elegir entre valores de rango medio y rango alto, dependiendo de la concentración de las sustancias.

El rango medio cubre generalmente el análisis de soluciones residuales en sistemas de reciclado. Los elementos nutritivos son absorbidos de forma diferente por las plantas, por lo tanto la solución nutritiva pierde sustancias, se empobrece y debe ser enriquecida.

El rango alto corresponde normalmente a los valores típicos de las soluciones nutritivas. Por lo tanto, es posible verificar que la solución dada a las plantas contiene las cantidades correctas de sustancias nutritivas.

FOSFORO RANGO ALTO

ESPECIFICACIONES

Rango	0 a 100 mg/l
Resolución	1 mg/l
Precisión	±5 mg/l ±4% de lectura
Fuente de Luz	Lámpara de tungsteno con filtro de interferencias de banda estrecha @ 525 nm
Método	Adaptación del método Amino Acido de *Métodos Estándar para el Análisis de Aguas y Aguas Residuales, 18ª edición*. La reacción entre el fósforo y los reactivos causa una coloración azul en la muestra

REACTIVOS NECESARIOS

Código	Descripción	Cantidad
HI 93706**A**-0	Molibdato	10 gotas
HI 93706**B**-0	Polvo Amino Acido	1 paquete

LOTES DE REACTIVO

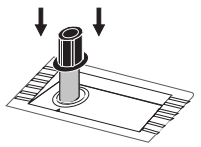
HI 93706-01 Reactivos para 100 tests
HI 93706-03 Reactivos para 300 tests
Para otros accesorios ver página 56.

PROCEDIMIENTO DE MEDICION

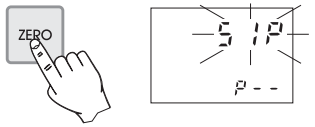
Nota: para la preparación de la muestra siga el procedimiento SOLUCION DE NUTRIENTES (HR) en la página 21.

- Seleccione el programa número 9 "Fósforo HR" en el LCD secundario pulsando PROGRAMA ▼ y ▲.
- Llene una cubeta con 10 ml de muestra sin tratar (hasta la marca) y ponga la tapa.

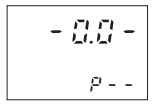
- Coloque la cubeta en la célula de medición y asegúrese de que la muesca de la tapa coincida con la ranura.

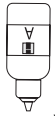


- Pulse ZERO y "SIP" parpadeará en el display.



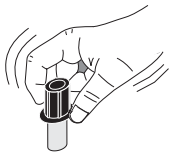
- Espere unos pocos segundos y el display mostrará "-0.0-". Ahora el medidor está a cero y listo para medición.
- Retire la cubeta.



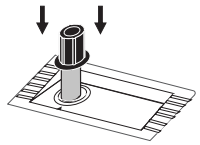


- Añada 10 gotas de HI 93706A reactivo Molibdato.

- Añada el contenido de un paquete de HI 93706B Reactivo B Fósforo (Amino Acido) a la cubeta. Coloque la tapa y agite suavemente hasta completar la disolución.



- Reinserte la cubeta en el instrumento.



- Pulse TIMER y el display mostrará la cuenta atrás previa a la medición o, como alternativa, espere 5 minutos y pulse READ DIRECT. En ambos casos "SIP" parpadeará durante la medición.

- El instrumento muestra directamente en el LCD la concentración en mg/l de fósforo (P).
- Para convertir la lectura a mg/l de fosfato (PO_4^{3-}), multiplíquelo por un factor de 3,07.

INTERFERENCES

Calcio superior a 10000 mg/l como $CaCO_3$
Cloruro superior a 150000 mg/l como Cl^-
Hierro ferroso superior a 100 mg/l
Magnesio superior a 40000 mg/l como $CaCO_3$
Sulfuro

PREPARACION DE LA MUESTRA

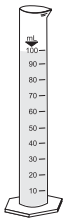
LISTA DE MATERIALES

Cada instrumento HI 83225 se suministra con los siguientes accesorios para preparación de la muestra:

- 4 cubetas (10 ml);
- 2 vasos de plástico (100 y 170 ml);
- 1 cilindro graduado (100 ml);
- 1 jeringa con borde roscado (60 ml)
- 1 jeringa (5 ml);
- 1 conjunto filtro;
- 25 discos filtrantes;
- 1 cuchara;
- 2 pipetas;
- Paquetes de carbón en polvo (50 u.);
- 1 Botella Desmineralizadora con tapón filtrante para aproximadamente12 litros de agua desionizada (dependiendo del nivel de dureza del agua a tratar).

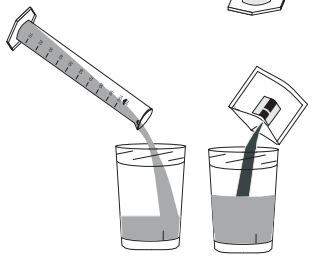
PROCEDIMIENTO DE PREPARACION DE LA MUESTRA

Nota: Si la muestra de agua a analizar está muy turbia, déjela en un vaso durante un rato hasta que la mayor parte de las partículas sólidas se hayan sedimentado. Entonces, use la pipeta para transferir la solución sobrenadante al otro vaso y prepare las muestras según lo descrito a continuación. Durante esta operación, tenga cuidado de no introducir burbujas de aire en la solución, para no desplazar los sólidos sedimentados en el fondo del vaso.

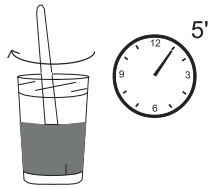


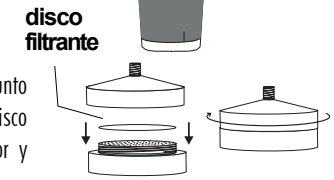
AGUA DE RIEGO (LR):

- Mida mediante un cilindro graduado aproximadamente 100 ml de muestra.
- Si la solución contiene algo de turbidez o color, viértala en el vaso grande de 170ml y añada un paquete de carbón activado en polvo.

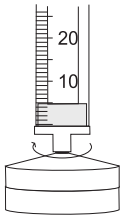


- Mezcle bien mediante la cuchara y a continuación espere 5 minutos.

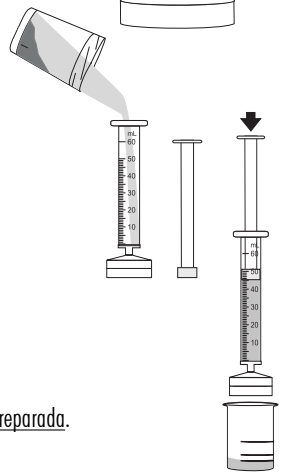




- Desenrosque el conjunto filtro, coloque un disco filtrante en su interior y ciérrelo de nuevo.



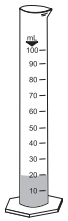
- Conecte el conjunto filtro a la jeringa de 60 ml mediante el borde roscado.



- Saque el émbolo de la jeringa y llene la jeringa con la muestra a filtrar. Vierta la muestra suavemente, tratando de evitar la transferencia de carbón activado a la jeringa.

- Reinserte el émbolo y filtre la solución al vaso de 100ml introduciendo suavemente el émbolo de la jeringa.
Ahora la muestra está preparada.

Nota: Filtre por lo menos 40 ml de solución si se han de analizar los 4 parámetros. Si la solución sigue estando turbia o coloreada, trátela de nuevo con un paquete de carbón activado. Tras su uso, deseche el disco filtrante y lave la jeringa y el conjunto filtro perfectamente. Use siempre un disco nuevo para otra muestra.



SOLUCION NUTRITIVA (MR):

- Use el cilindro graduado para medir exactamente 20 ml de muestra.

FOSFORO RANGO MEDIO

ESPECIFICACIONES

Rango	0,0 a 50,0 mg/l
Resolución	0,5 mg/l
Precisión	±2,5 mg/l ±4% de lectura
Fuente de Luz	Lámpara de tungsteno con filtro de interferencias de banda estrecha @ 525 nm
Método	Adaptación del método Amino Acido de *Métodos Estándar para el Análisis de Aguas y Aguas Residuales, 18ª edición*. La reacción entre el fósforo y los reactivos causa una coloración azul en la muestra.

REACTIVOS NECESARIOS

Código	Descripción	Cantidad
HI 93706**A**-0	Molibdato	10 gotas
HI 93706**B**-0	Polvo Amino Acido	1 paquete

LOTES DE REACTIVO

HI 93706-01 Reactivos para 100 tests
HI 93706-03 Reactivos para 300 tests
Para otros accesorios ver página 56.

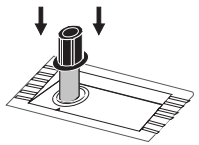
PROCEDIMIENTO DE MEDICION

Nota: para la preparación de la muestra siga el procedimiento SOLUCION DE NUTRIENTES (MR) en la página 20.

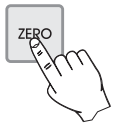
- Seleccione el programa número 8 "Fósforo MR" en el LCD secundario pulsando PROGRAMA ▼ y ▲.

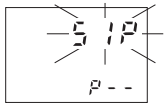
- Llene la cubeta con 10 ml de muestra sin tratar (hasta la marca) y ponga la tapa.

- Coloque la cubeta en la célula de medición y asegúrese de que la muesca de la tapa coincida con la ranura.

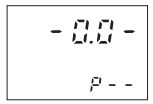


- Pulse ZERO y "SIP" parpadeará en el display.



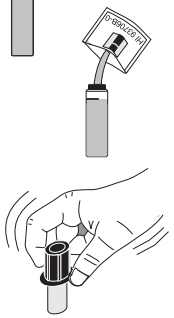


- Espere unos pocos segundos y el display mostrará "-0.0-". Ahora el medidor está a cero y listo para medición.
- Retire la cubeta.

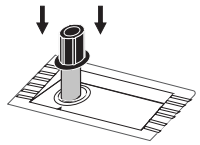


- Añada 10 gotas de HI 93706A Reactivo Molibdato.

- Añada el contenido de un paquete de HI 93706B Reactivo B Fósforo (Amino Acido) a la cubeta. Coloque la tapa y agite suavemente hasta completar la disolución.



- Reinserte la cubeta en el instrumento.



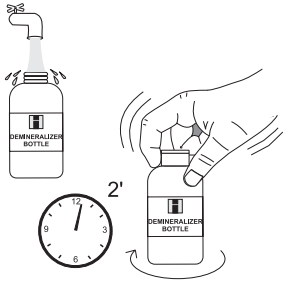
- Pulse TIMER y el display mostrará la cuenta atrás previa a la medición o, como alternativa, espere 5 minutos y pulse READ DIRECT. En ambos casos "SIP" parpadeará durante la medición.

- El instrumento muestra directamente en el LCD la concentración en mg/l de fósforo (P).
- Para convertir la lectura a mg/l de fosfato (PO_4^{3-}), multiplique por un factor de 3,07.

INTERFERENCES

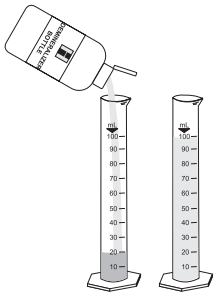
Calcio superior a 10000 mg/l como $CaCO_3$
Cloruro superior a 150000 mg/l como Cl^-
Hierro ferroso superior a 100 mg/l
Magnesio superior a 40000 mg/l como $CaCO_3$
Sulfuro

- Quite la tapa y llene la Botella Desmineralizadora con agua del grifo.
- Ponga la tapa y agite suavemente durante <u>al menos</u> 2 minutos.



- Abra la parte superior de la tapa de la Botella Desmineralizadora y vierta suavemente un chorro de agua desmineralizada en el cilindro graduado, hasta la marca de 100 ml.

<u>Nota</u>: La resina de intercambio iónico que contiene la Botella Desmineralizadora va provista de una sustancia indicadora. El indicador cambiará de <u>verde a azul</u> cuando la resina se haya agotado y la resina haya de ser sustituida.



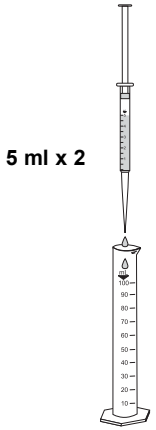
- Vierta la solución en el vaso grande de 170ml, ponga la tapa e invierta varias veces para mezclar.

- Si la solución contiene algo de turbidez o color, añada un paquete de polvo de carbón activado y siga el procedimiento descrito para **Agua de riego**.

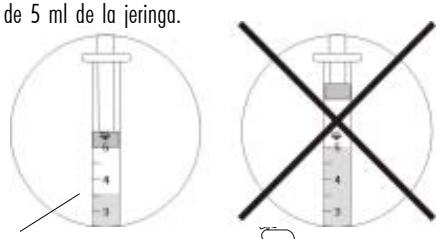
SOLUCION NUTRITIVA (HR):

- Use la jeringa de 5 ml dos veces para añadir al cilindro graduado exactamente 10 ml de muestra.

<u>Nota</u>: Para medir exactamente 5 ml



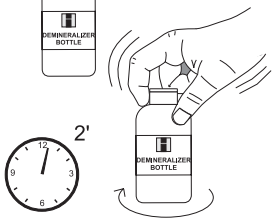
de muestra con la jeringa, introduzca el émbolo completamente en la jeringa e inserte la punta en la muestra. Tire del émbolo hacia fuera hasta que el borde inferior de la junta esté en la marca de 5 ml de la jeringa.



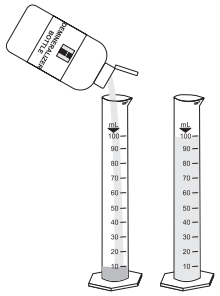
nivel probable de líquido absorbido por la jeringa

- Quite la tapa y llene la Botella Desmineralizadora con agua del grifo.

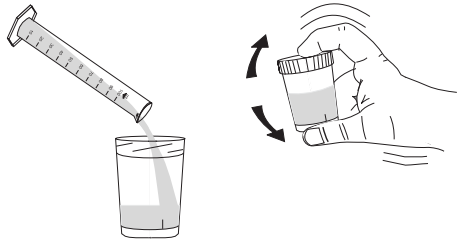
- Ponga la tapa y agite suavemente durante <u>al menos</u> 2 minutos.



- Abra la parte superior de la tapa de la Botella Desmineralizadora y vierta suavemente un chorro de agua desmineralizada en el cilindro graduado, hasta la marca de 100 ml.



- Vierta la solución en el vaso grande de 170ml, ponga la tapa e invierta varias veces para mezclar.



- Si la solución contiene algo de turbidez o color, añada un paquete de polvo de carbón activado y siga el procedimiento descrito para **Agua de Riego**.

FOSFORO RANGO BAJO

ESPECIFICACIONES

Rango	0,0 a 10,0 mg/l
Resolución	0,1 mg/l
Precisión	±0,5 mg/l ±4% de lectura
Fuente de Luz	Lámpara de tungsteno con filtro de interferencias de banda estrecha @ 525 nm
Método	Adaptación del método Amino Acido de *Métodos Estándar para el Análisis de Aguas y Aguas Residuales, 18ª edición*. La reacción entre el fósforo y los reactivos causa una coloración azul en la muestra.

REACTIVOS NECESARIOS

Código	Descripción	Cantidad
HI 93706**A**-0	Molibdato	10 gotas
HI 93706**B**-0	Amino Acido en Polvo	1 paquete

LOTES DE REACTIVO

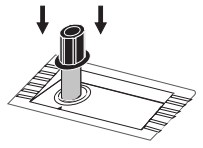
HI 93706-01 Reactivos para 100 tests
HI 93706-03 Reactivos para 300 tests
Para otros accesorios ver página 56.

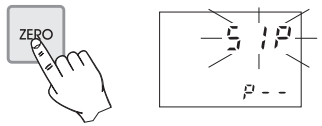
PROCEDIMIENTO DE MEDICION

<u>Nota</u>: para la preparación de la muestra siga el procedimiento AGUA DE RIEGO (LR) en la página 19.

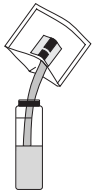
- Seleccione el programa número 7 "Fósforo LR" en el LCD secundario pulsando PROGRAMA ▼ y ▲.
- Llene una cubeta con 10 ml de muestra sin tratar (hasta la marca) y ponga la tapa.

- Coloque la cubeta en la célula de medición y asegúrese de que la muesca de la tapa coincida con la ranura.
- Pulse ZERO y "SIP" parpadeará en el display.

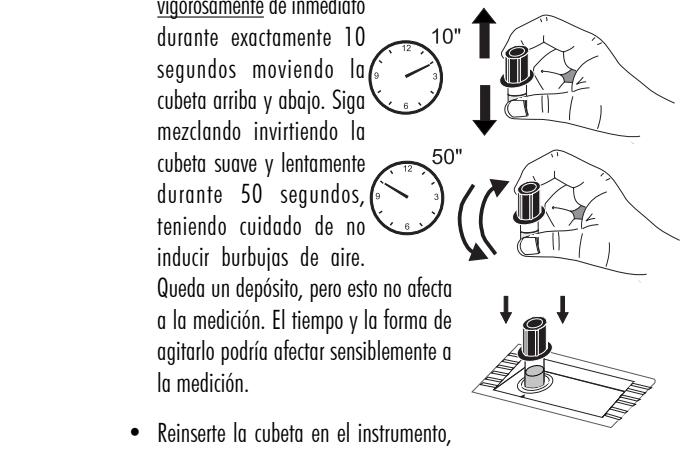




- Retire la cubeta y añada el contenido de un paquete de reactivo HI 93728.



- Coloque la tapa y agite vigorosamente de inmediato durante exactamente 10 segundos moviendo la cubeta arriba y abajo. Siga mezclando invirtiendo la cubeta suave y lentamente durante 50 segundos, teniendo cuidado de no inducir burbujas de aire. Queda un depósito, pero esto no afecta a la medición. El tiempo y la forma de agitarlo podría afectar sensiblemente a la medición.



- Reinserte la cubeta en el instrumento, teniendo cuidado de no agitarla.
- Pulse TIMER y el display mostrará la cuenta atrás previa a la medición o, como alternativa, espere 4 minutos y 30 segundos y pulse READ DIRECT. En ambos casos "SIP" parpadeará durante la medición.

- El instrumento muestra directamente en el LCD la concentración en mg/L de nitrato-nitrógeno (NO_3-N).
- Para convertir la lectura a mg/l de nitrato (NO_3^-), multiplique por un factor de 4,43.

INTERFERENCIAS

Las interferencias pueden estar causadas por:
Amoníaco y aminas, como urea y aminas alifáticas primarias
Cloruro superior a 100 ppm (interferencia negativa)
Cloro superior a 2 ppm (interferencia positiva)
Cobre
Hierro (III) (interferencia positiva)
Fuertes sustancias oxidantes y reductoras
Sulfuro (no debe estar presente)

AMONIACO RANGO BAJO

ESPECIFICACIONES

Rango	0,0 a 10,0 mg/l
Resolución	0,1 mg/l
Precisión	±0,1 mg/l ±4% de lectura
Fuente de Luz	Lámpara de tungsteno con filtro de interferencias de banda estrecha @ 420 nm
Método	Adaptación del método Nessler, *D1426-92* del Manual del Agua y Tecnología Medioambiental de *ASTM*. La reacción entre el amoníaco y los reactivos origina una coloración amarilla en la muestra.

REACTIVOS NECESARIOS

Código	Descripción	Cantidad
HI 93715**A**-0	Primer Reactivo	4 gotas
HI 93715**B**-0	Segundo Reactivo	4 gotas

LOTES DE REACTIVO

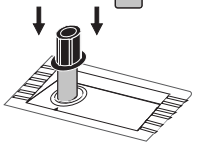
HI 93715-01 Reactivos para 100 tests
HI 93715-03 Reactivos para 300 tests
Para otros accesorios ver página 56.

PROCEDIMIENTO DE MEDICION

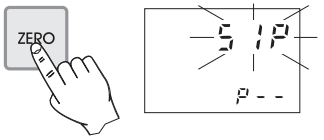
Nota: para la preparación de la muestra siga el procedimiento AGUA DE RIEGO (LR) en la página 19.

- Seleccione el programa número 1 "Amoníaco LR" en el LCD secundario pulsando PROGRAMA ▼ y ▲.
- Llene una cubeta con 10 ml de muestra sin tratar, hasta la marca, y ponga la tapa.

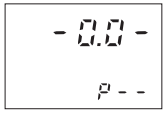
- Coloque la cubeta en la célula de medición y asegúrese de que la muesca de la tapa coincida con la ranura.



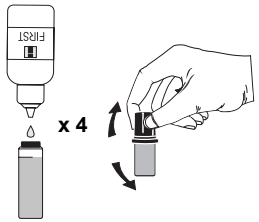
- Pulse ZERO y "SIP" parpadeará en el display.



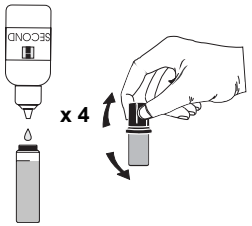
- Espere unos pocos segundos y el display mostrará "-0.0-". Ahora el medidor está a cero y listo para medición.



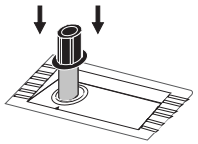
- Retire la cubeta.
- Añada 4 gotas del Primer reactivo. Ponga la tapa y mezcle la solución invirtiendo la cubeta un par de veces.



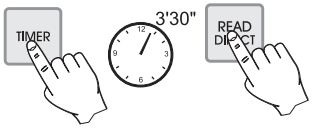
- Añada 4 gotas del Segundo reactivo. Coloque la tapa y mezcle la solución invirtiendo la cubeta un par de veces.

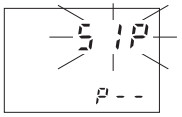


- Reinserte la cubeta en el instrumento.



- Pulse TIMER y el display mostrará la cuenta atrás previa a la medición o, como alternativa, espere 3 minutos y 30 segundos y pulse READ DIRECT. En ambos casos "SIP" parpadeará durante la medición.





- El instrumento muestra directamente en el LCD la concentración en mg/l de nitrógeno amoniacal (NH_3-N).
- Para convertir la lectura a mg/l de amoníaco (NH_3), multiplique por un factor de 1,21.
- Para convertir la lectura a mg/l de amonio (NH_4^+), multiplique por un factor de 1,29.

INTERFERENCIAS

acetona, alcoholes, aldehídos, glicina, dureza superior a 1 g/l, hierro, cloraminas orgánicas, sulfuro, diversas aminas alifáticas y aromáticas.

NITRATO RANGO ALTO

ESPECIFICACIONES

Rango	0 a 300 mg/l
Resolución	5 mg/l
Precisión	±10 mg/l ±8% de lectura
Fuente de Luz	Lámpara de tungsteno con filtro de interferencias de banda estrecha @ 525 nm
Método	Adaptación del método de Reducción por Cadmio. La reacción entre el nitrógeno de nitrato y el reactivo origina una coloración ámbar en la muestra.

REACTIVOS NECESARIOS

Código	Descripción	Cantidad
HI 93728-0	Reactivo en Polvo	1 paquete

LOTES DE REACTIVO

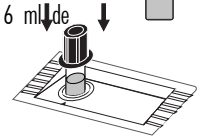
HI 93728-01 Reactivos para 100 tests
HI 93728-03 Reactivos para 300 tests
Para otros accesorios ver página 56.

PROCEDIMIENTO DE MEDICION

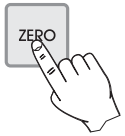
Nota: para la preparación de la muestra siga el procedimiento SOLUCION DE NUTRIENTES (HR) en la página 21.

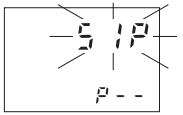
- Seleccione el programa número 6 "Nitrato HR" en el LCD secundario pulsando PROGRAMA ▼ y ▲.

- Mediante la pipeta, añada a la cubeta 6 ml de muestra, hasta la mitad de su altura, y ponga la tapa.

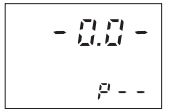


- Coloque la cubeta en la célula de medición y asegúrese de que la muesca de la tapa coincida con la ranura.



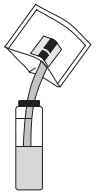


- Pulse ZERO y aparecerá "SIP" en el display.

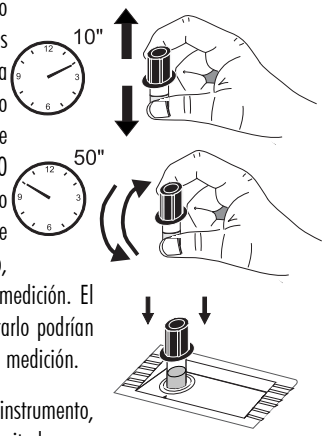


- Espere unos pocos segundos y el display mostrará "-0.0-". Ahora el medidor está a cero y listo para medición.

- Retire la cubeta y añada el contenido de un paquete de reactivo HI 93728.



- Ponga la tapa y agite vigorosamente de inmediato exactamente 10 segundos moviendo la cubeta arriba y abajo. Siga mezclando invirtiendo la cubeta suave y lentamente durante 50 segundos, teniendo cuidado de no inducir burbujas de aire. Queda un depósito, pero esto no afecta a la medición. El tiempo y la forma de agitarlo podrían afectar sensiblemente a la medición.



- Reinserte la cubeta en el instrumento, teniendo cuidado de no agitarla.
- Pulse TIMER y el display mostrará la cuenta atrás previa a la medición o, como alternativa, espere 4 minutos y 30 segundos y pulse READ DIRECT. En ambos casos "SIP" parpadeará durante la medición.

- El instrumento muestra directamente en el LCD la concentración en mg/l de nitrógeno de nitrato (NO_3-N).
- Para convertir la lectura a mg/l de nitrato (NO_3^-), multiplique por un factor de 4,43.

INTERFERENCIAS

Las interferencias pueden estar causadas por:
Amoníaco y aminas, como urea y aminas alifáticas primarias
Cloruro superior a 100 ppm (interferencia negativa)
Cloro superior a 2 ppm (interferencia positiva)
Cobre
Hierro (III) (interferencia positiva)
Fuertes sustancias oxidantes y reductoras
Sulfuro (no debe estar presente)

AMONIACO RANGO MEDIO

ESPECIFICACIONES

Rango	0,0 a 50,0 mg/l
Resolución	0,5 mg/l
Precisión	±0,5 mg/l ±4% de lectura
Fuente de Luz	Lámpara de tungsteno con filtro de interferencias de banda estrecha @ 420 nm
Método	Adaptación del método Nessler, *D1426-92* del Manual del Agua y Tecnología Medioambiental de *ASTM*. La reacción entre el amoníaco y los reactivos origina una coloración amarilla en la muestra.

REACTIVOS NECESARIOS

Código	Descripción	Cantidad
HI 93715**A**-0	Primer reactivo	4 gotas
HI 93715**B**-0	Segundo Reactivo	4 gotas

LOTES DE REACTIVO

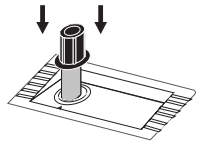
HI 93715-01 Reactivos para 100 tests
HI 93715-03 Reactivos para 300 tests
Para otros accesorios ver página 56.

PROCEDIMIENTO DE MEDICION

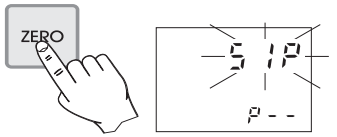
Nota: para la preparación de la muestra siga el procedimiento SOLUCION DE NUTRIENTES (MR) en la página 20.

- Seleccione el programa número 2 "Amoníaco MR" en el LCD secundario pulsando PROGRAMA ▼ y ▲.
- Llene una cubeta con 10 ml de muestra sin tratar, hasta la marca, y ponga la tapa.

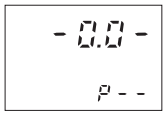
- Coloque la cubeta en la célula de medición y asegúrese de que la muesca de la tapa coincida con la ranura.



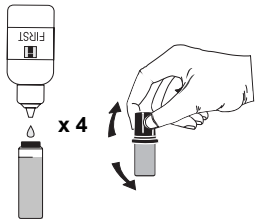
- Pulse ZERO y "SIP" parpadeará en el display.



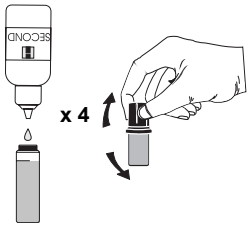
- Espere unos pocos segundos y el display mostrará "-0.0-". Ahora el medidor está a cero y listo para medición.



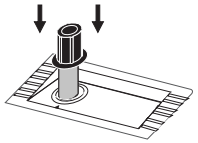
- Retire la cubeta.
- Añada 4 gotas del Primer reactivo. Ponga la tapa y mezcle la solución invirtiendo la cubeta un par de veces.



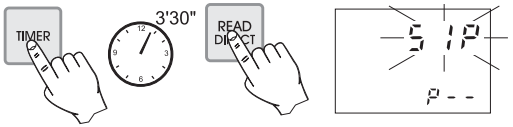
- Añada 4 gotas del Segundo reactivo. Coloque la tapa y mezcle la solución invirtiendo la cubeta un par de veces.



- Reinserte la cubeta en el instrumento.



- Pulse TIMER y el display mostrará la cuenta atrás previa a la medición o, como alternativa, espere 3 minutos y 30 segundos y pulse READ DIRECT. En ambos casos "SIP" parpadeará durante la medición.



- El instrumento muestra directamente en el LCD la concentración en mg/l de nitrógeno amoniacal (NH_3-N).
- Para convertir la lectura a mg/l de amoníaco (NH_3), multiplique por un factor de 1,21.
- Para convertir la lectura a mg/l de amonio (NH_4^+), multiplique por un factor de 1,29.

INTERFERENCIAS

acetona, alcoholes, aldehídos, glicina, dureza superior a 1 g/l, hierro, cloraminas orgánicas, sulfuro, diversas aminas alifáticas y aromáticas.

NITRATO RANGO MEDIO

ESPECIFICACIONES

Rango	0 a 150 mg/l
Resolución	2,0 mg/l
Precisión	±5 mg/l ±8% de lectura
Fuente de Luz	Lámpara de tungsteno con filtro de interferencias de banda estrecha @ 525 nm
Método	Adaptación del método de Reducción por Cadmio. La reacción entre el nitrógeno de nitrato y el reactivo origina una coloración ámbar en la muestra.

REACTIVOS NECESARIOS

Código	Descripción	Cantidad
HI 93728-0	Reactivo en Polvo	1 paquete

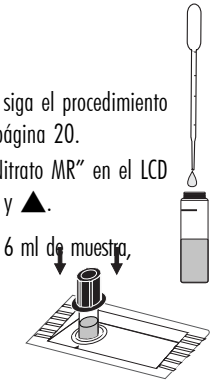
LOTES DE REACTIVO

HI 93728-01 Reactivos para 100 tests
HI 93728-03 Reactivos para 300 tests
Para otros accesorios ver página 56.

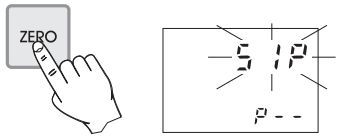
PROCEDIMIENTO DE MEDICION

Nota: para la preparación de la muestra siga el procedimiento SOLUCION DE NUTRIENTES (MR) en la página 20.

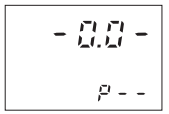
- Seleccione el programa número 5 "Nitrato MR" en el LCD secundario pulsando PROGRAMA ▼ y ▲.
- Mediante la pipeta, añada a la cubeta 6 ml de muestra, hasta la mitad de su altura, y ponga la tapa.



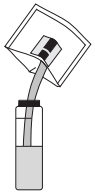
- Coloque la cubeta en la célula de medición y asegúrese de que la muesca de la tapa coincida con la ranura.



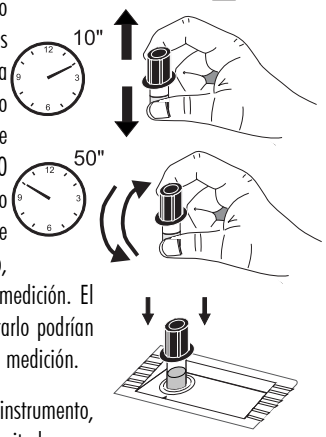
- Pulse ZERO y "SIP" parpadeará en el display.
- Espere unos pocos segundos y el display mostrará "-0.0-". Ahora el medidor está a cero y listo para medición.



- Retire la cubeta y añada el contenido de un paquete de reactivo HI 93728.



- Ponga la tapa y agite vigorosamente de inmediato exactamente 10 segundos moviendo la cubeta arriba y abajo. Siga mezclando invirtiendo la cubeta suave y lentamente durante 50 segundos, teniendo cuidado de no inducir burbujas de aire. Queda un depósito, pero esto no afecta a la medición. El tiempo y la forma de agitarlo podrían afectar sensiblemente a la medición.



- Reinserte la cubeta en el instrumento, teniendo cuidado de no agitarla.
- Pulse TIMER y el display mostrará la cuenta atrás previa a la medición o, como alternativa, espere 4 minutos y 30 segundos y pulse READ DIRECT. En ambos casos "SIP" parpadeará durante la medición.

- El instrumento muestra directamente en el LCD la concentración en mg/l de nitrógeno de nitrato (NO_3-N).
- Para convertir la lectura a mg/l de nitrato (NO_3^-), multiplique por un factor de 4,43.

INTERFERENCIAS

Las interferencias pueden estar causadas por:
Amoníaco y aminas, como urea y aminas alifáticas primarias
Cloruro superior a 100 ppm (interferencia negativa)
Cloro superior a 2 ppm (interferencia positiva)
Cobre
Hierro (III) (interferencia positiva)
Fuertes sustancias oxidantes y reductoras
Sulfuro (no debe estar presente)

AMONIACO RANGO ALTO

ESPECIFICACIONES

Rango	0 a 100 mg/l
Resolución	1 mg/l
Precisión	±1 mg/l ±4% de lectura
Fuente de Luz	Lámpara de tungsteno con filtro de interferencias de banda estrecha @ 420 nm
Método	Adaptación del método Nessler, *D1426-92* del Manual del Agua y Tecnología Medioambiental de *ASTM*. La reacción entre el amoníaco y los reactivos origina una coloración amarilla en la muestra.

REACTIVOS NECESARIOS

Código	Descripción	Cantidad
HI 93715**A**-0	Primer Reactivo	4 gotas
HI 93715**B**-0	Segundo Reactivo	4 gotas

LOTES DE REACTIVO

HI 93715-01 Reactivos para 100 tests
HI 93715-03 Reactivos para 300 tests
Para otros accesorios ver página 56.

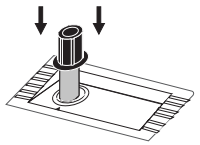
PROCEDIMIENTO DE MEDICION

Nota: para la preparación de la muestra siga el procedimiento SOLUCION DE NUTRIENTES (HR) en la página 21.

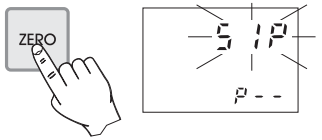
- Seleccione el programa número 3 "Amoníaco HR" en el LCD secundario pulsando PROGRAMA ▼ y ▲.

- Llene una cubeta con 10 ml de muestra, hasta la marca, y ponga la tapa.

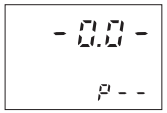
- Coloque la cubeta en la célula de medición y asegúrese de que la muesca de la tapa coincida con la ranura.



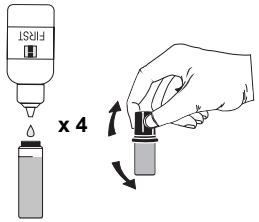
- Pulse ZERO y "SIP" parpadeará en el display.



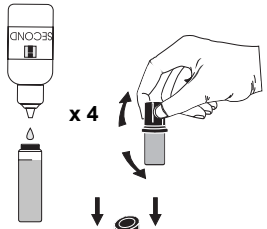
- Espere unos pocos segundos y el display mostrará "-0.0-". Ahora el medidor está a cero y listo para medición.



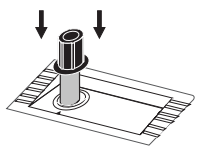
- Retire la cubeta.
- Añada 4 gotas del Primer reactivo. Ponga la tapa y mezcle la solución invirtiendo la cubeta un par de veces.



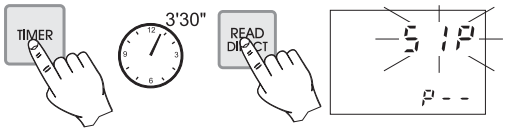
- Añada 4 gotas del Segundo reactivo. Coloque la tapa y mezcle la solución invirtiendo la cubeta un par de veces.



- Reinserte la cubeta en el instrumento.



- Pulse TIMER y el display mostrará la cuenta atrás previa a la medición o, como alternativa, espere 3 minutos y 30 segundos y pulse READ DIRECT. En ambos casos "SIP" parpadeará durante la medición.



- El instrumento muestra directamente en el LCD la concentración en mg/l de nitrógeno amoniacal (NH_3-N).
- Para convertir la lectura a mg/l de amoníaco (NH_3), multiplique por un factor de 1,21.
- Para convertir la lectura a mg/l de amonio (NH_4^+), multiplique por un factor de 1,29.

INTERFERENCIAS

acetona, alcoholes, aldehídos, glicina, dureza superior a 1 g/l, hierro, cloraminas orgánicas, sulfuro, diversas aminas alifáticas y aromáticas.

NITRATO RANGO BAJO

ESPECIFICACIONES

Rango	0,0 a 30,0 mg/l
Resolución	0,5 mg/l
Precisión	±1,0 mg/l ±8% de lectura
Fuente de Luz	Lámpara de tungsteno con filtro de interferencias de banda estrecha @ 525 nm
Método	Adaptación del método de Reducción por Cadmio. La reacción entre el nitrógeno de nitrato y el reactivo origina una coloración ámbar en la muestra.

REACTIVOS NECESARIOS

Código	Descripción	Cantidad
HI 93728-0	Reactivo en polvo	1 paquete

LOTES DE REACTIVO

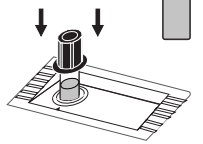
HI 93728-01 Reactivos para 100 tests
HI 93728-03 Reactivos para 300 tests
Para otros accesorios ver página 56.

PROCEDIMIENTO DE MEDICION

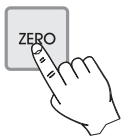
Nota: para la preparación de la muestra siga el procedimiento AGUA DE RIEGO (LR) en la página 19.

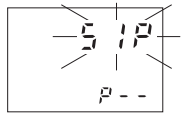
- Seleccione el programa número 4 "Nitrato LR" en el LCD secundario pulsando PROGRAMA ▼ y ▲.
- Mediante la pipeta, añada a la cubeta 6 ml de muestra, hasta la mitad de su altura, y ponga la tapa.

- Coloque la cubeta en la célula de medición y asegúrese de que la muesca de la tapa coincida con la ranura.

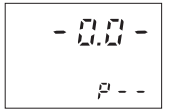


- Pulse ZERO y "SIP" parpadeará en el display.

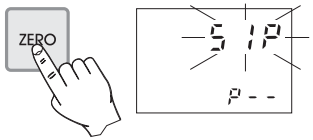




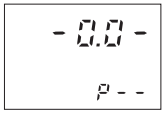
- Espere unos pocos segundos y el display mostrará "-0.0-". Ahora el medidor está a cero y listo para medición.



- Pulse ZERO y "SIP" parpadeará en el display.

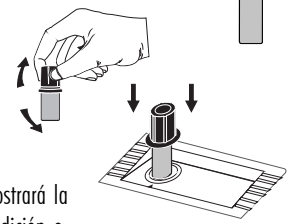


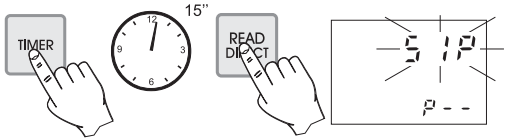
- Espere unos pocos segundos y el display mostrará "-0.0-". Ahora el medidor está a cero y listo para medición.



- Retire la cubeta.
- Mediante la otra jeringa de 1 ml, añada a la cubeta exactamente 0,5 ml de muestra.
  Nota: No confunda las dos jeringas!

- Ponga la tapa e invierta varias veces para mezclar.
- Reinserte la cubeta en el instrumento.
- Pulse TIMER y el display mostrará la cuenta atrás previa a la medición o, como alternativa, espere 15 segundos y pulse READ DIRECT. En ambos casos "SIP" parpadeará durante la medición.





- El instrumento muestra directamente en el LCD la concentración en mg/l de Magnesio (Mg).

INTERFERENCIAS

	concentración	*lectura*
Acidez (como $CaCO_3$)	superior a 1000 mg/l	más baja
Alcalinidad (como $CaCO_3$)	superior a 1000 mg/l	más alta
Calcio (Ca^{2+})	superior a 200 mg/l	más alta
Hierro	–	más alta
Aluminio	–	más alta
Cobre	–	más alta

CALCIO

ESPECIFICACIONES

Rango	0 a 400 mg/l
Resolución	10 mg/l
Precisión	±10 mg/l ±5% de lectura
Fuente de Luz	Lámpara de tungsteno con filtro de interferencias de banda estrecha @ 466 nm
Método	Adaptación del método Oxalato.

REACTIVOS NECESARIOS

Código	Descripción	Cantidad
-	Reactivo Tampón	4 gotas
HI 93752**A**-0 Ca	Reactivo Tampón Calcio	7 ml
HI 93752**B**-0 Ca	Reactivo Oxalato Cálcico	1 ml

LOTES DE REACTIVO

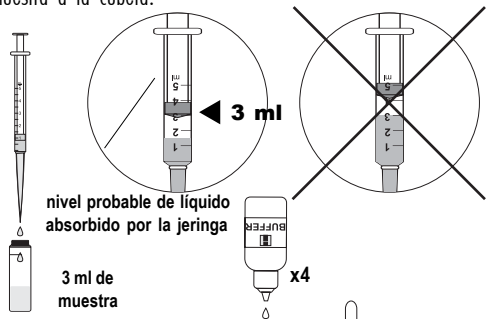
HI 937521-01	Reactivos para 50 tests
HI 937521-03	Reactivos para 150 tests

Para otros accesorios ver página 56.

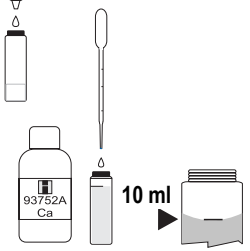
PROCEDIMIENTO DE MEDICION

Nota: para la preparación de la muestra siga el procedimiento AGUA DE RIEGO (LR) en la página 19.

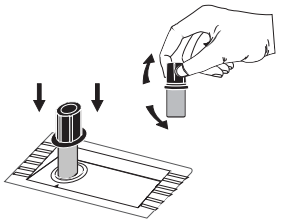
- Seleccione el programa número 13 "Calcio" en el LCD secundario pulsando PROGRAMA ▼ y ▲.
- Mediante la jeringa de 5 ml añada exactamente 3,00 ml de muestra a la cubeta.



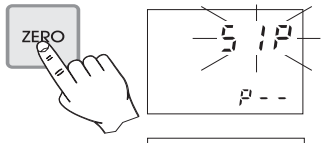
- Añada 4 gotas de Reactivo Tampón.
- Use la pipeta para llenar la cubeta hasta la marca de 10 ml con el reactivo tampón Ca HI 93752A-0.



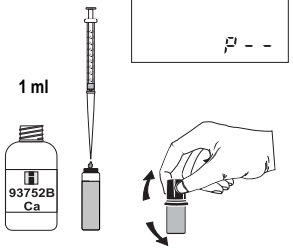
- Ponga la tapa e invierta varias veces para mezclar.
- Coloque la cubeta en la célula de medición y asegúrese de que la muesca coincida perfectamente con la ranura.



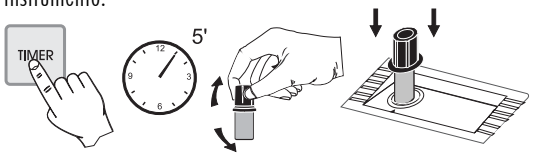
- Pulse ZERO y "SIP" parpadeará en el display.
- Espere unos pocos segundos y el display mostrará "-0.0-". Ahora el medidor está a cero y listo para medición.



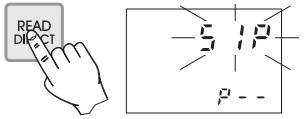
- Retire la cubeta.
- Mediante la jeringa de 1 ml, **inyecte** exactamente 1 ml de reactivo Oxalato Cálcico HI 93752B-0. Ponga la tapa e invierta la cubeta 10 veces para mezclar.



- Pulse TIMER o espere 5 minutos, a continuación invierta la cubeta de nuevo 10 veces. Reinserte la cubeta en el instrumento.



- Espere 10 segundos, pulse READ DIRECT y SIP parpadeará en el display.
- El instrumento muestra directamente la concentración en mg/l de Calcio (Ca) en el Display.



Nota: Para garantizar resultados exactos, realice los tests a temperatura ambiente, entre 18°C y 28°C (65°F a 83°F).

INTERFERENCIAS:

	concentración	*lectura*
Acidez (como $CaCO_3$)	superior a 1000 mg/l	más baja
Alcalinidad (como $CaCO_3$)	superior a 1000 mg/l	más alta
Magnesio (Mg^{2+})	superior a 400 mg/l	más alta

MAGNESIO

ESPECIFICACIONES

Rango	0 a 150 mg/l
Resolución	5 mg/l
Precisión	±5 mg/l ±3% de lectura
Fuente de Luz	Lámpara de tungsteno con filtro de interferencias de banda estrecha @ 466 nm
Método	Adaptación del método Calmagita.

REACTIVOS NECESARIOS

Código	Descripción	Cantidad
HI 93752**A**-0 Mg	Reactivo Tampón Magnesio	1 ml
HI 93752**B**-0 Mg	Reactivo Indicador Magnesio	9 ml

LOTES DE REACTIVO

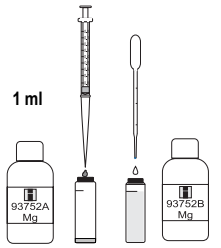
HI 937520-01	Reactivos para 50 tests
HI 937520-03	Reactivos para 150 tests

Para otros accesorios ver página 56.

PROCEDIMIENTO DE MEDICION

Nota: para la preparación de la muestra siga el procedimiento AGUA DE RIEGO (LR) en la página 19.

- Seleccione el programa número 14 "Magnesio" en el LCD secundario pulsando PROGRAMA ▼ y ▲.
- Mediante una jeringa de 1 ml añada exactamente 1,00 ml de reactivo tampón Magnesio HI 93752A-0 a la cubeta y use la pipeta para llenar la cubeta hasta la marca de 10 ml con el reactivo Indicador Magnesio HI 93752B-0.



- Ponga la tapa e invierta varias veces para mezclar.
- Coloque la cubeta en la célula de medición y asegúrese de que la muesca de la tapa coindica perfectamente con la ranura.